

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Akihito OGAWA, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: INFORMATION STORAGE MEDIUM EVALUATION METHOD, INFORMATION STORAGE MEDIUM EVALUATION APPARATUS, INFORMATION STORAGE MEDIUM, INFORMATION REPRODUCTION APPARATUS, INFORMATION REPRODUCTION METHOD, AND INFORMATION RECORDING METHOD

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

Japan

APPLICATION NUMBER

2003-067111

MONTH/DAY/YEAR

March 12, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

☒ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

☐ were filed in prior application Serial No. filed

☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number

Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

☐ (B) Application Serial No.(s)

☐ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

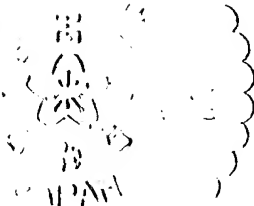
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 6 7 1 1 1
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 6 7 1 1 1]

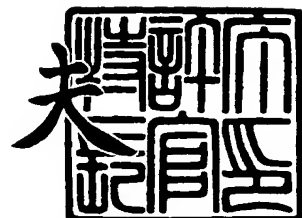
出 願 人 株式会社東芝
Applicant(s):



2 0 0 3 年 8 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 A000301059

【提出日】 平成15年 3月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明の名称】 情報記憶媒体評価方法、情報記憶媒体評価装置、情報記憶媒体、情報再生装置、情報再生方法、及び情報記録方法

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内

【氏名】 小川 昭人

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内

【氏名】 長井 裕士

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100108855

【弁理士】

【氏名又は名称】 蔵田 昌俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記憶媒体評価方法、情報記憶媒体評価装置、情報記憶媒体、情報再生装置、情報再生方法、及び情報記録方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ビームを案内するトラックであって、所定情報を反映させるために所定のタイミングで位相が変調された周波数に対応してウォブルされたウォブルトラックを備えた情報記憶媒体を評価する情報記憶媒体評価方法であって、

前記ウォブルトラックに対して照射された光ビームの反射光から得られる前記ウォブルトラックに対応する再生信号を 2 通倍し、この 2 通倍再生信号の周波数特性に基づき前記ウォブルトラックの品質を評価することを特徴とする情報記憶媒体評価方法。

【請求項 2】

前記 2 通倍再生信号の周波数特性から得られるピークレベルとノイズレベルとの差が 17 dB 以上になるとき、前記ウォブルトラックの品質が所定の基準を満たすと判断することを特徴とする請求項 1 に記載の情報記憶媒体評価方法。

【請求項 3】

光ビームを案内するトラックであって、所定情報を反映させるために所定のタイミングで位相が変調された周波数に対応してウォブルされたウォブルトラックを備えた情報記憶媒体を評価する情報記憶媒体評価装置であって、

前記情報記憶媒体に形成された前記ウォブルトラックに対して照射された光ビームの反射光を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された反射光に基づき、前記ウォブルトラックに対応する再生信号からノイズを取り除くフィルタリング手段と、

前記フィルタリング手段によりノイズが取り除かれた再生信号を 2 通倍する 2 通倍手段と、

前記 2 通倍手段により 2 通倍された 2 通倍再生信号の周波数特性に基づき前記ウォブルトラックの品質を評価する評価手段と、

を備えたことを特徴とする情報記憶媒体評価装置。

【請求項 4】

前記 2 通倍手段により、所定のサイン波が 2 通倍され前記 2 通倍サイン波が出力されたとき、前記サイン波の周波数特性から得られる所定周波数におけるピークレベルは、前記 2 通倍サイン波の周波数特性における前記所定周波数の 2 倍の周波数に現れ、

前記評価手段は、前記 2 通倍サイン波の周波数特性から得られるキャリア成分中の残留レベルに対応する残留ピークレベルを、前記所定周波数の 2 倍の周波数に現れるピークレベルより 30 dB 以上低くする特性を有する、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の情報記憶媒体評価装置。

【請求項 5】

前記 2 通倍手段により、ノイズ成分を含む所定のサイン波が 2 通倍され前記 2 通倍サイン波が出力されたとき、前記サイン波の周波数特性から得られる所定周波数におけるピークレベルは、前記 2 通倍サイン波の周波数特性における前記所定周波数の 2 倍の周波数に現れ、

前記評価手段は、前記サイン波の周波数特性から得られるピークレベルとノイズレベルとの第 1 の差分値と、前記 2 通倍サイン波の周波数特性から得られるピークレベルとノイズレベルとの第 2 の差分値との差分値を 7 dB 以下にする特性を有する、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の情報記憶媒体評価装置。

【請求項 6】

情報を記憶する情報記憶媒体であって、

情報を記憶するための情報記憶領域と、

前記情報記憶領域上で光ビームを案内するトラックであって、所定情報を反映させるために所定のタイミングで位相が変調された周波数に対応してウォブルされたウォブルトラックと、

を備え、

前記ウォブルトラックに対して照射された光ビームの反射光から得られる前記ウォブルトラックに対応する再生信号を 2 通倍し、この 2 通倍再生信号の周波数特性に基づきこの 2 通倍再生信号を評価した結果、前記 2 通倍再生信号の周波数

特性から得られるピークレベルとノイズレベルとの差が17 dB以上になるように、前記ウォブルトラックが形成されていることを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項7】

前記再生信号の周波数特性から得られる所定周波数におけるピークレベルは、前記2通倍再生信号の周波数特性における前記所定周波数の2倍の周波数に現れ、

前記2通倍再生信号の周波数特性から得られるキャリア成分中の残留レベルに対応する残留ピークレベルが、前記所定周波数の2倍の周波数に現れるピークレベルより30 dB以上低くなるように、前記ウォブルトラックが形成されていることを特徴とする請求項6に記載の情報記憶媒体。

【請求項8】

所定情報を反映させるために所定のタイミングで位相が変調された周波数によりウォブルされたウォブルトラックであって、このウォブルトラックに対して照射された光ビームの反射光から得られるこのウォブルトラックに対応する再生信号を2通倍し、この2通倍再生信号の周波数特性に基づきこの2通倍再生信号を評価した結果が所定の評価指標を満たすように、前記ウォブルトラックが形成された情報記憶媒体から情報を再生する情報再生装置であって、

前記情報記憶媒体に形成された前記ウォブルトラックに対して照射された光ビームの反射光を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された反射光に基づき、前記ウォブルトラックに反映された前記所定情報を再生する再生手段とを備えたことを特徴とする情報再生装置。

【請求項9】

所定情報を反映させるために所定のタイミングで位相が変調された周波数によりウォブルされたウォブルトラックであって、このウォブルトラックに対して照射された光ビームの反射光から得られるこのウォブルトラックに対応する再生信号を2通倍し、この2通倍再生信号の周波数特性に基づきこの2通倍再生信号を評価した結果が所定の評価指標を満たすように、前記ウォブルトラックが形成された情報記憶媒体から情報を再生する情報再生方法であって、

前記情報記憶媒体に形成された前記ウォブルトラックに対して照射された光ビームの反射光を検出し、

前記検出された反射光に基づき、前記ウォブルトラックに反映された前記所定情報を再生することを特徴とする情報再生方法。

【請求項 10】

所定情報を反映させるために所定のタイミングで位相が変調された周波数によりウォブルされたウォブルトラックであって、このウォブルトラックに対して照射された光ビームの反射光から得られるこのウォブルトラックに対応する再生信号を2通倍し、この2通倍再生信号の周波数特性に基づきこの2通倍再生信号を評価した結果が所定の評価指標を満たすように、前記ウォブルトラックが形成された情報記憶媒体に対して情報を記録する情報記録方法であって、

前記情報記憶媒体に形成された前記ウォブルトラックに対して照射された光ビームの反射光を検出し、

前記検出された反射光に基づき、前記ウォブルトラックに反映された前記所定情報を再生し、

前記再生された前記所定情報に基づき、前記情報記憶媒体に対して情報を記録することを特徴とする情報記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ウォブルトラックが形成された光ディスクなどの情報記憶媒体に関する。また、この発明は、このような情報記憶媒体の品質を評価する情報記憶媒体評価方法及び情報記憶媒体評価装置に関する。また、この発明は、このような情報記憶媒体から情報を再生する情報再生装置及び情報再生方法に関する。さらに、この発明は、このような情報記憶媒体に対して情報を記録する情報記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

周知のように近年では、情報の高密度記録が可能な光ディスクとして、片面1

層で容量が4.7GBを有する光ディスクが実用化されている。例えば、再生専用の光ディスクであるDVD-ROM、書き換え可能なDVD+RW (ECMA-337)、DVD-RW (ECMA-338)、DVD-RAM (ECMA-330) がある。

【0003】

これらの光ディスクの透明基板には情報記録層が形成されている。この情報記録装置にはグルーブと呼ばれる案内溝が形成されている。光ディスクに対する情報の記録再生はこの案内溝に沿って行われる。レーザー光をこの情報記録層の案内溝に集光することにより、この案内溝に対して情報が記録されたり、この案内溝に記録された情報が再生されたりする。

【0004】

例えば、DVD-RAMには、情報を記録再生する空間的な位置を特定するための物理アドレスが記録されている。例えば、この物理アドレスは、案内溝を遮断するように形成されている。

【0005】

これに対して、+RWでは、案内溝を半径方向に小さく振動させるグルーブウォブル変調（以下ウォブル変調）を利用して、案内溝に物理アドレスを反映させている。これは、ウォブルの位相を記録したい情報（物理アドレス）に対応させて変化させる方法である（特許文献1）。このようなウォブル変調により記録される物理アドレスは、記録トラックを遮断しない。つまり、ウォブル変調により記録される物理アドレスは、ディスク上のユーザ情報の記録領域を圧迫しない。このことから、フォーマット効率に優れ、再生専用メディアとの互換がとりやすいといった利点がある。

【0006】

また、このグルーブウォブルを光学的に再生したウォブル信号の品質の評価指標として、ウォブル信号のNarrow Band Signal to Noise Ratio (NBSNR) がある。これは、ウォブル信号を搬送しているキャリアの振幅と、ノイズの振幅の比率を評価するもので、NBSNRが高いほどウォブル信号の復調率が高いことを示す。また、このNBSNRは、Carrier to Noise Raitio (CNR) とも

呼ばれる。

【0007】

【特許文献1】

特開平10-283738号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

通常、ウォブル信号のNB SNRは、ウォブル信号をスペクトラムアナライザ等の周波数成分解析装置に入力し、キャリア周波数のピーク値とキャリア周波数周辺のノイズレベルとの差から計測される。しかしながら、ウォブル信号に変調成分が含まれている場合、キャリア周波数のピーク値は実際より低くなる。また、変調成分の周波数によって、キャリア周波数周辺のレベルが持ち上がる。したがって、ウォブル信号に変調成分がある場合、正確にウォブル信号のNB SNRを測定することができないという問題がある。

【0009】

一方、+RWから得られるウォブル信号は、無変調成分と変調成分の2種類を含み、大部分が無変調成分である。このため、変調成分をほとんど無視して、ウォブル信号のNB SNRを測定をすることが可能であった。しかしながら、変調領域を少なくすると、記録できる情報量が低下してしまう。したがって、ウォブル変調による情報の記録容量を増した場合、この方法は利用できない。

【0010】

高品位なウォブルトラックを維持するためにも、ウォブル信号のNB SNRを正確に測定する必要がある。ウォブル信号のNB SNRが正確に測定できないと、ウォブルトラックの品質低下という問題を招きかねない。ウォブルトラックの品質が悪いと、ウォブルトラックに反映された物理アドレス情報を正しく再生することができないため、結果的にディスクから正しい情報が再生できなくなるおそれがある。同様に、ディスクに対して正しい情報が記録できなくなるおそれがある。

【0011】

この発明の目的は、上記の問題を解決するためになされたものであり、正確な

性能評価が可能な情報記憶媒体評価方法を提供することにある。また、この発明の目的は、ウォブル信号の正確な性能評価により高品位なウォブルトラックが形成された情報記憶媒体を提供することにある。また、この発明の目的は、ウォブル信号の正確な性能評価により高品位なウォブルトラックが形成された情報記憶媒体から正しい情報を再生することが可能な情報再生装置及び情報再生方法を提供することにある。さらに、この発明の目的は、ウォブル信号の正確な性能評価により高品位なウォブルトラックが形成された情報記憶媒体に対して正しい情報を記録することが可能な情報記録装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決し目的を達成するために、この発明の情報記憶媒体評価方法、情報記憶媒体評価装置、情報記憶媒体、情報再生装置、情報再生方法、及び情報記録装置は、以下のように構成されている。

【0013】

(1) この発明は、光ビームを案内するトラックであって、所定情報を反映させるために所定のタイミングで位相が変調された周波数に対応してウォブルされたウォブルトラックを備えた情報記憶媒体を評価する情報記憶媒体評価方法であって、前記ウォブルトラックに対して照射された光ビームの反射光から得られる前記ウォブルトラックに対応する再生信号を2通倍し、この2通倍再生信号の周波数特性に基づき前記ウォブルトラックの品質を評価する。

【0014】

(2) この発明は、光ビームを案内するトラックであって、所定情報を反映させるために所定のタイミングで位相が変調された周波数に対応してウォブルされたウォブルトラックを備えた情報記憶媒体を評価する情報記憶媒体評価装置であって、前記情報記憶媒体に形成された前記ウォブルトラックに対して照射された光ビームの反射光を検出する検出手段と、前記検出手段により検出された反射光に基づき、前記ウォブルトラックに対応する再生信号からノイズを取り除くフィルタリング手段と、前記フィルタリング手段によりノイズが取り除かれた再生信号を2通倍する2通倍手段と、前記2通倍手段により2通倍された2通倍再生信

号の周波数特性に基づき前記ウォブルトラックの品質を評価する評価手段とを備えている。

【0015】

(3) この発明の情報記憶媒体は、情報を記憶するための情報記憶領域と、前記情報記憶領域上で光ビームを案内するトラックであって、所定情報を反映させるために所定のタイミングで位相が変調された周波数に対応してウォブルされたウォブルトラックとを備え、前記ウォブルトラックに対して照射された光ビームの反射光から得られる前記ウォブルトラックに対応する再生信号を2通倍し、この2通倍再生信号の周波数特性に基づきこの2通倍再生信号を評価した結果が所定の評価指標を満たすように、前記ウォブルトラックが形成されている。

【0016】

(4) この発明は、所定情報を反映させるために所定のタイミングで位相が変調された周波数によりウォブルされたウォブルトラックであって、このウォブルトラックに対して照射された光ビームの反射光から得られるこのウォブルトラックに対応する再生信号を2通倍し、この2通倍再生信号の周波数特性に基づきこの2通倍再生信号を評価した結果が所定の評価指標を満たすように、前記ウォブルトラックが形成された情報記憶媒体から情報を再生する情報再生装置であって、前記情報記憶媒体に形成された前記ウォブルトラックに対して照射された光ビームの反射光を検出する検出手段と、前記検出手段により検出された反射光に基づき、前記ウォブルトラックに反映された前記所定情報を再生する再生手段とを備えている。

【0017】

(5) この発明は、所定情報を反映させるために所定のタイミングで位相が変調された周波数によりウォブルされたウォブルトラックであって、このウォブルトラックに対して照射された光ビームの反射光から得られるこのウォブルトラックに対応する再生信号を2通倍し、この2通倍再生信号の周波数特性に基づきこの2通倍再生信号を評価した結果が所定の評価指標を満たすように、前記ウォブルトラックが形成された情報記憶媒体から情報を再生する情報再生方法であって、前記情報記憶媒体に形成された前記ウォブルトラックに対して照射された光ビ

ームの反射光を検出し、前記検出された反射光に基づき、前記ウォブルトラックに反映された前記所定情報を再生する。

【0018】

(6) この発明は、所定情報を反映させるために所定のタイミングで位相が変調された周波数によりウォブルされたウォブルトラックであって、このウォブルトラックに対して照射された光ビームの反射光から得られるこのウォブルトラックに対応する再生信号を2通倍し、この2通倍再生信号の周波数特性に基づきこの2通倍再生信号を評価した結果が所定の評価指標を満たすように、前記ウォブルトラックが形成された情報記憶媒体に対して情報を記録する情報記録方法であって、前記情報記憶媒体に形成された前記ウォブルトラックに対して照射された光ビームの反射光を検出し、前記検出された反射光に基づき、前記ウォブルトラックに反映された前記所定情報を再生し、前記再生された前記所定情報に基づき、前記情報記憶媒体に対して情報を記録する。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本実施形態について説明する。

【0020】

図1は、この発明の一実施形態に係る光ディスク装置の概略構成を示すブロック図である。図1に示す光ディスク装置は、情報再生装置であり、また情報記録装置である。つまり、この光ディスク装置は、光ディスクD1に対して記録データを記録したり、光ディスクD1に記録された記録データを再生したりする。

【0021】

図1に示すように、光ディスク装置は、コントローラ10、記録信号処理回路20、レーザドライバ(LDD)30、ピックアップヘッド(PUH)40、フォトディテクタ(PD)50、プリアンプ60、サーボ回路70、RF信号処理回路80、アドレス信号処理部90などを備えている。

【0022】

この光ディスク装置は、PUH40から出射されるレーザー光を光ディスクD1の情報記録層に集光することで、情報の記録再生を行う。光ディスクD1から

の反射光は、再び P U H 4 0 の光学系を通過し、P D 5 0 で電気信号として検出される。

【0023】

P D 5 0 は 2 以上の光検出素子を備えている。各素子で検出された複数の電気信号を加算して得られる信号を和信号、各素子で検出された複数の電気信号を減算して得られる信号を差信号と呼ぶ。特に、ユーザー情報等の高周波情報が付加された和信号を R F 信号と呼ぶ。また、光ディスクに対して光学的に半径（ラジアル）方向に配置された各素子から得られる信号を減算した信号をラジアルプッシュプル信号と呼ぶ。

【0024】

図 2 は、4 分割 P D の一例を示す図である。図 2 に示すように、P D 5 0 は、4 分割の光検出素子 5 1、加算器 5 2、5 3、5 4、減算器 5 5 を備えている。光検出素子 5 1 で検出された 4 つの信号のうち二つの信号が加算器 5 2 で加算され、残りの二つの信号も加算器 5 3 で加算される。さらに、加算器 5 4 が、加算器 5 2 から出力される加算信号と加算器 5 3 から出力される加算信号を加算し和信号を生成する。即ち、和信号は、光検出素子 5 1 で検出された 4 つの信号を全て加算した信号である。一方、減算器 5 5 は、加算器 5 2 から出力される加算信号から加算器 5 3 から出力される加算信号を減算し、差信号を生成する。この差信号がラジアルプッシュプル信号である。

【0025】

P D 5 0 により検出された電気信号は、プリアンプ 6 0 で増幅され、サーボ回路 7 0、R F 信号処理回路 8 0、アドレス信号処理部 9 0 に出力される。

【0026】

サーボ回路 7 0 は、P D 5 0 により検出された電気信号に基づき、フォーカス、トラッキング、チルト等のサーボ信号を生成し、各サーボ信号がそれぞれ P U H 4 0 のフォーカス、トラッキング、チルトアクチュエータに出力される。

【0027】

R F 信号処理回路 8 0 は、P D 5 0 により検出された電気信号のうち、主に和信号を処理することにより、記録されたユーザー情報等を再生する。この際の復

調方法としては、スライス方式や P R M L (Partial Response Maximum Likelihood) 方式がある。

【0028】

アドレス信号処理部 90 は、PD 50 により検出された電気信号を処理することにより、光ディスク上の記録位置を示す物理アドレス情報を読み出し、コントローラ 10 に出力する。コントローラ 10 は、このアドレス情報を元に、所望の位置のユーザー情報等を読み出したり、所望の位置にユーザー情報等を記録したりする。この際、ユーザー情報は、記録信号処理回路 20 で光ディスク記録に適した信号に変調される。例えば (1, 10) R L L、(2, 10) R L L 等の変調法則が適用される。R L L はランレングス制限の略で、(1, 10) R L L とは、チャンネルビット "0" の連続数の上限を 10 に制限し、連続数の下限を 1 に制限する規則である。即ち、(1, 10) R L L の条件下で記録されたディスク上には、チャンネルビット "0" が連続して 1 個～10 個の範囲で出現する。同様に、(2, 10) R L L の条件下で記録されたディスク上には、チャンネルビット "0" が連続して 2 個～10 個の範囲で出現する。

【0029】

この発明の一実施の形態に係る光ディスク D 1 は、透明基板、及びこの透明基板上に積層された情報記録層を備えている。図 3 に示すように、光ディスク D 1 (情報記録層) は情報記録エリア D 1 2 を含み、この情報記録エリア D 1 2 はグループと呼ばれる案内溝 (トラック D 1 3) を含む。案内溝はトラックと呼ばれ、情報の記録再生はこのトラックに沿って行われる。トラックは、図 3 に示すようにディスクの内側から外側まで連続してつながるスパイラル型のトラック D 1 3 と、複数の同心円から形成される同心円型のトラックがある。

【0030】

図 4 は、図 3 に示すトラック D 1 3 の一部の拡大部分 D 1 3 a を示す図である。図 4 に示すように、トラック D 1 3 は、情報記録層の凹凸によって形成されている。凹部をグループ (グループトラック G T)、凸部をランド (ランドトラック L T) と呼ぶ。記録方式には、ランドグループ方式とグループ (ランド) オンリー記録方式がある。図 4 はランドグループ方式の一例を示す図である。図 4 に

示すように、ランドグループ方式は、ランドトラック L T とグループトラック G T の両トラックに情報（記録マーク R M）を記録する方式である。これに対して、グループ（ランド）オンリー記録方式は、どちらか一方のトラックだけに情報を記録する方式である。本発明はどちらの方式にも適応することができる。

【0 0 3 1】

図 5 は、光ディスク上に形成されたトラックの上面図である。図 5 に示すように、グループトラック G T とランドトラック L T は交互に形成されている。つまり、グループトラック G T 1 と G T 2 の間にランドトラック L T 1 が形成されており、ランドトラック L T 1 と L T 2 の間にグループトラック G T 2 が形成されている。

【0 0 3 2】

本発明の光ディスクに形成されたトラック（グループトラック G T 及びランドトラック L T）は、ラジアル方向にわずかに蛇行している。このような蛇行したトラックをウォブルトラック D 1 3 と呼ぶ。このウォブルトラック D 1 3 に沿って、集光されたビームスポット B S を走査していくと、ウォブルの周波数はトラックシングサーボ信号の帯域に比べ高い周波数であるため、ビームスポットはウォブルトラックの中心をほぼ直進する。このとき、図 6 に示すように、和信号はほとんど変化しない。これに対して、図 7 に示すように、半径方向の差信号すなわちラジアルプッシュプル信号のみがウォブルにあわせて変化する。これをウォブル信号と呼ぶ。ウォブル信号は、スピンドルの回転周波数の調整や、記録クロックのリファレンス、物理アドレス情報の記録等に利用される。

【0 0 3 3】

本発明の光ディスクには、物理アドレス情報等の管理情報を反映させるために所定のタイミングで位相が変調された周波数に対応してウォブルされたウォブルトラックが形成されている。つまり、光ディスクに形成されたウォブルトラックに対応して得られるウォブル信号から、物理アドレス情報等の管理情報を再生することができる。例えば、図 8 及び図 9 に示すような位相変調された周波数に対応してウォブルされたウォブルトラックが形成される。図 8 は、トラック全体にわたって位相変調された周波数が反映された例を示す図である。図 9 は、トラッ

クの一部分に位相変調された周波数が反映され、それ以外の部分は位相無変調の周波数が反映された例を示す図である。いずれの場合も、アドレス情報処理部 90 により、トラックに反映された物理アドレス情報等の管理情報を読み取ることができる。アドレス情報処理部 90 は、図 10 に示すように、バンドパスフィルター 91、ウォブル PLL 92、シンボルクロック発生器 93、位相比較器 94、ローパスフィルター 95、二値化器 96、アドレス情報処理回路 97 を備えている。アドレス情報処理部 90 は、PD 50 から供給されるラジアルプッシュプル信号から、ウォブルトラックに反映された物理アドレス情報等の管理情報を読み取る。

【0034】

図 11 は、変調されていない単一周波数のウォブル信号の周波数特性を示す図である。周波数特性は、ウォブル信号のキャリア周波数 (f_1) でピークを持ち、それ以外の部分はノイズ成分となっている。図 11 に示すように、NB SNR (または CNR) は、ピーク値とノイズレベルの差を求めることによって測定することができる。

【0035】

図 12 は、符号間の位相差が約 180 度の 2 値位相変調のウォブル信号の周波数特性を示す図である。周波数特性は、キャリア周波数 (f_2) 付近で盛り上がるが、変調成分の影響によってキャリア周波数の両脇にピークが発生し、またその周辺部も持ち上がっている。したがって、図 11 のようにウォブル信号の NB SNR を求めることができない。

【0036】

図 13 は、変調領域と無変調領域が 1 : 4 の割合で存在するウォブル信号の周波数特性を示す図である。無変調領域が長く存在するため、周波数特性は、キャリア周波数 (f_3) でピークを持つが、変調成分の影響でピーク値は低下し、また、周辺部も持ち上がっている。したがって、この場合も図 12 の場合と同様にウォブル信号の正確な NB SNR を測定することはできない。

【0037】

本発明では、上記したようなウォブル信号の NB SNR を正確に測定するた

めに、2 通倍 (double multiplied) NB SNR を定義する。この 2 通倍 NB SNR は、ウォブル信号を 2 通倍した結果の周波数特性からウォブルキャリア周波数の 2 倍の周波数に出現するピーク値とノイズレベルの差である。

【0038】

図 14 は、変調されていない単一周波数のウォブル信号を 2 通倍して得られる 2 通倍ウォブル信号の周波数特性を示す図である。図 15 は、符号間の位相差が約 180 度の 2 値位相変調のウォブル信号を 2 通倍して得られる 2 通倍ウォブル信号の周波数特性を示す図である。図 16 は、部分的に変調されたウォブル信号を 2 通倍して得られる 2 通倍ウォブル信号の周波数特性を示す図である。図 14、図 15、図 16 から、2 通倍ウォブル信号は、 $2 \times f_1$ 、 $2 \times f_2$ 、 $2 \times f_3$ でピークを一つだけ持つ単純な周波数特性になっていることがわかる。これは、ウォブル信号を 2 通倍することによって、ウォブル信号のキャリア成分だけを抽出したためである。したがって、この 2 通倍後の周波数特性におけるキャリア周波数の 2 倍の周波数に出現するピーク値とノイズレベルの差を 2 通倍 NB SNR として求め、この 2 通倍 NB SNR を評価すれば、ウォブル信号の正確な性能を把握できる。また、この 2 通倍 NB SNR は、2 通倍前のウォブル信号の NB SNR から約 6 dB 差し引いた値となるので、測定した 2 通倍 NB SNR に 6 dB 加えれば NB SNR を推定することができる。ただし、回路を用いて 2 通倍 NB SNR を測定する場合には、ノイズ等の影響により 7 dB 程度の差となる。

【0039】

加えて、2 通倍 NB SNR は通常の NB SNR を用いるよりも詳しくウォブル信号の性能を評価することができる。通常、変調されたウォブル信号の性能評価には先に述べたキャリアの NB SNR のほかに、符号間の位相差を評価する必要がある。これは、例えば符号間の位相差が約 180 度の 2 値位相変調を施したウォブル信号を復調する場合、実際のウォブル信号の位相差が 180 度以下に低下していると、復調時の復調誤り率が増加するためである。

【0040】

図 17 は、ウォブル信号の位相差が 160 度程度に低下した場合の部分的に変調されたウォブル信号を 2 通倍して得られる 2 通倍ウォブル信号の周波数特性を

示す図である。ここで、位相差が180度であれば、図15もしくは図16に示すように2通倍によって変調成分からキャリア周波数を抽出できる。しかしながら、位相差が180度から外れている場合は、完全にキャリア周波数を抽出できない。その結果、図17に示すように、ピークが若干低下し、またピーク周辺にわずかに盛り上がりが発生する。この結果測定される2通倍NB SNRは低下する。したがって、2通倍NB SNRの低下量から符号間の位相差のずれ量を見積もることが可能となる。このように、2通倍NB SNRは基本成分の振幅の低下だけでなく、変調成分の位相差も同時に評価することができる。

【0041】

図18は、位相が変調された周波数に対応してウォブルされたウォブルトラックに対応して得られるウォブル信号のNB SNRを測定する測定部の一例を示すブロック図である。図18に示すように、測定部100は、低ノイズ除去／増幅器101、バンドパスフィルター102、乗算回路（2通倍回路（double multiplier））103、周波数特性測定回路（スペクトラムアナライザ）104を備えている。この図18に示す測定部100と図1に示す光ディスク装置とを組み合わせ、図19に示す再生信号評価装置を構成することができる。例えば、この測定部100の低ノイズ除去／増幅器101に対して図1に示すプリアンプ60からの出力が入力され、且つこの測定部100の周波数特性測定回路104からの出力が図1に示すコントローラ10に入力されるように、この測定部100を光ディスク装置に接続することで、図19に示す再生信号評価装置を構成することができる。

【0042】

即ち、再生信号評価装置の低ノイズ除去／増幅器101には、プリアンプ60から出力されるラジアルプッシュプル信号、即ちウォブル信号が入力される。低ノイズ除去／増幅器101は、ウォブル信号に含まれる直流成分を取り除き、適切にウォブル信号を増幅し、このウォブル信号をバンドパスフィルター102に供給する。バンドパスフィルター102は、供給されるウォブル信号に含まれる余分な周波数成分を除去し、このウォブル信号を乗算回路103に供給する。余分な周波数成分とは、キャリア周波数から十分離れた周波数成分である。乗算回

路 1 0 3 は、供給されたウォブル信号を乗算（通倍）し、例えば 2 通倍ウォブル信号を生成し、この 2 通倍ウォブル信号を周波数特性測定回路 1 0 4 に供給する。周波数特性測定回路 1 0 4 は、2 通倍 N B S N R を測定する。

【 0 0 4 3 】

さらに、この測定部は、正確な 2 通倍 N B S N R を測定するために、以下の特性を有している。一つ目は、低ノイズ除去／増幅器 1 0 1 及び乗算回路 1 0 3 の帯域である。低ノイズ除去／増幅器 1 0 1 及び乗算回路 1 0 3 は、図 2 0 に示すように、測定対象となるウォブル信号のキャリア周波数の 6 倍以上の帯域を有している。具体的には、ウォブル信号のキャリア周波数を約 7 0 0 k H z とした場合、低ノイズ除去／増幅器 1 0 1 及び乗算回路 1 0 3 における入力信号と出力信号の振幅（レベル）比が 3 d B 低下する周波数が、4 M H z ～ 5 M H z 程度である。

【 0 0 4 4 】

二つ目は、2 通倍ウォブル信号に含まれるキャリア成分中の残留のレベルである。理想的なサイン波を 2 通倍した場合、このサイン波における所定周波数（ f_1 、 f_2 、 f_3 ）に現れていたピークレベルは、2 通倍後の信号における所定周波数の 2 倍の周波数（ $2 \times f_1$ 、 $2 \times f_2$ 、 $2 \times f_3$ ）に現れる。つまり、ウォブル信号の周波数特性から得られる所定周波数におけるピークレベルは、2 通倍ウォブル信号の周波数特性における所定周波数の 2 倍の周波数に現れる。しかしながら、実際は 2 通倍後の周波数特性において、ウォブル信号のノイズや直流成分の残留によって、キャリア周波数の 2 倍の周波数だけにピークレベルが現れるのではなく、キャリア周波数の残留レベルに対応したピークレベル（残留ピークレベル）も現れる。この 2 通倍後の信号のキャリア周波数の残留レベルに対応したピークレベルは、2 通倍 N B S N R の測定に対してノイズとなる。このため、周波数特性測定回路 1 0 4 は、このキャリア成分の残留を十分に小さくする必要がある。そこで、図 2 1 に示すように、周波数特性測定回路 1 0 4 は、2 通倍後の信号のキャリア周波数の残留レベルに対応して現れるピークレベルを、キャリア周波数の 2 倍の周波数に発生する本来のピークレベルに対して 3 0 d B 以上小さくする。言い換えると、残留ピークレベルが所定周波数の 2 倍の周波数に現れ

る本来のピークレベルより 30 dB 以上低くなるように、周波数特性、遅延といった回路特性を調整する。即ち、理想的なサイン波を入力した際の出力信号のファーストピークとセカンドピークの差が 30 dB 以上になる。これにより、正確に 2 通倍 NBSNR を測定することができる。

【0045】

三つ目は、2 通倍後の振幅低下比率である。通常、サイン波を 2 通倍すると、その振幅は約半分になるため、見かけ上 CNR は 6 dB 程度低下する。しかしながら、回路の遅延や、周波数特性が悪いと、2 通倍後の振幅の低下量が大きくなる。この低下量が大きいと正確な 2 通倍 NBSNR の測定は困難である。したがって、周波数特性測定回路 104 は、単一周波数のウォブル信号もしくは理想的なサイン波にノイズ成分を加えた入力信号が入力された場合に、NBSNR と 2 通倍 NBSNR の値の差が 7 dB 以下になるように調整されている。つまり NBSNR 30 dB の変調されていないサイン波を入力した際には、2 通倍 NBSNR が 23 dB 以上になる。以上説明した 3 つの特性のうち、少なくとも一つを満たすことで、正確に 2 通倍 NBSNR を測定することが可能になる。

【0046】

図 22 は、2 通倍 NBSNR の測定結果と変調されたウォブル信号の復調誤り率の関係を示す図である。ウォブル信号の復調誤り率は例えば図 1 及び図 10 に示すアドレス情報処理部によって測定され、2 通倍 NBSNR は例えば図 18 に示す測定部によって測定される。

【0047】

物理アドレス情報等をウォブル信号から得る場合、一般にウォブル信号の復調誤り率が 1.0×10^{-3} 以下となることが必要になる。この誤り率以上に復調誤りが多い場合には、正確にアドレス情報が読み出せなくなる。その結果、ユーザー情報の読み出しが不可能になったり、誤った記録先（アドレス）に情報を記録してしまうなど重大な問題が発生する。逆に、復調誤り率が 1.0×10^{-3} 以下であれば、誤り訂正や前後のアドレスの連続性を確かめることによって、ほぼ正確に物理アドレスを特定することが可能になる。

【0048】

ここで、図 22 から復調誤り率 1.0×10^{-3} 以上を確保するためには、2 通倍 NBSNR が最低 17 dB 以上必要なことがわかる。また、このとき 2 通倍前の NBSNR は、約 23 dB ないし 24 dB 程度必要であることがわかる。すなわち、図 3 に示す情報記録媒体のウォブルトラックから得られる周波数特性の 2 通倍 NBSNR が 17 dB 以上あれば、この情報記録媒体は正確に物理アドレスを特定することが可能となる。

【0049】

また、2 通倍 NBSNR の測定には測定回路の誤差や読み取り誤差が 1 dB 程度発生すると考えられる。このため、測定上は 2 通倍 NBSNR を 18 dB 以上確保した方がよい。すなわち、図 3 に示す情報記録媒体のウォブルトラックから得られる周波数特性の 2 通倍 NBSNR の測定結果が 18 dB 以上あれば、たとえば読み取り誤差等が発生しても確実に実際の 2 通倍 NBSNR は 17 dB 以上確保されることになる。したがって、この情報記録媒体は正確に物理アドレスを特定することが可能となる。

【0050】

また、ウォブル信号にアドレス情報等を反映させる際に、アドレス情報と共に誤り訂正符号を反映させるのが難しい場合、又はアクセス速度を高めるために前後のアドレスの連続性を考慮せずに一つのアドレス単独で物理アドレスの読み取りの正誤判断が必要な場合がある。このような場合には、復調誤り率 1.0×10^{-5} 以下を確保する必要がある。図 22 の関係から判断すると復調誤り率 1.0×10^{-5} 以下を確保する為には、2 通倍 NBSNR は 19 dB 以上必要である。すなわち、図 3 に示す情報記録媒体のウォブルトラックから得られる周波数特性の 2 通倍 NBSNR が 19 dB 以上あれば、この情報記録媒体は誤り訂正符号が無い場合でも正確に物理アドレスを特定することが可能となり、また所望のアドレスへの高速なアクセスが可能となる。

【0051】

図 23 は、図 3 に示す情報記憶媒体を製造する製造装置の一部であるマスタリング装置の一例を示すブロック図である。本発明の光ディスクは、原盤作成、スタンパ作成、成形、媒体成膜、貼り合わせの工程で製作される。原盤作成工程で

は、平らな原盤 D 0 にレジストを塗布し、その原盤上のレジストを図 2 3 に示すマスタリング装置で感光し、さらに感光したレジストを現像により取り除くことで、最終的な光ディスク媒体の情報記録層と同様の凹凸を有する原盤を作成する。スタンパ作成工程では、原盤に N i 等のメッキを施し、十分な厚みの金属板にし、原盤を剥離してスタンパを製作する。このとき、原盤に形成された凹凸形状に対して、スタンパに形成された凹凸形状は反転している。次に成形工程では、スタンパを雛形として、そこにポリカーボネイト等の樹脂を流し込み、基板が成形される。このとき、成形された基板の表面の凹凸は、スタンパの凹凸が転写されたものであり、すなわち原盤の凹凸とほぼ同様の凹凸となる。次に、この凹凸部にスパッタ等で記録材料を成膜し、この成膜された部分を保護するためのもう一枚の基板を貼り合わせて光ディスク D 1 が完成する。すなわち、ウォブルトラック D 1 3 は、図 2 3 に示すマスタリング装置で記録されるものである。

【 0 0 5 2 】

図 2 3 に示すように、マスタリング装置は、コントローラ 1 1 0、フォーマッタ 1 2 0、ウォブル制御回路 1 3 0、レーザドライバ (LDD) 1 4 0、光学系ユニット 1 5 0、フォトディテクタ (PD) 1 6 0、サーボ回路 1 7 0、スピンドル・スライダ 1 8 0 を備えている。

【 0 0 5 3 】

図 2 4 は、マスタリング装置によるマスタリング処理の概要を示すフローチャートである。コントローラ 1 1 0 は、マスタリング処理全体を制御する。フォーマッタ 1 2 0 は物理アドレス情報を取得する (S T 1 1)。このフォーマッタ 1 2 0 から LDD 1 4 0 に出力された信号に基づき、光学系ユニット 1 5 0 のレーザ光量が制御される。レーザ光は、光学系ユニット 1 5 0 に含まれる A O 変調器及び対物レンズ等を通過し、原盤 D 0 に照射される。照射光のフォーカス等、トラッキング、ディスクの回転等は、サーボ回路 1 7 0 によって制御される。原盤 D 0 においてレーザ光が照射された部分は感光され、この部分が案内溝 (グルーブトラック) 等になる。

【 0 0 5 4 】

また、フォーマッタ 1 2 0 は、光ディスクに記録したい物理アドレス情報等に

基づきウォブル制御回路 130 に信号を出力する。ウォブル制御回路 130 は、光学系ユニット中の A O 変調器等を制御することで、原盤に照射されるビームのスポットをわずかに半径方向に動かすことができる。つまり、ウォブル制御回路 130 は、ディスクに形成されたウォブルトラックから得られる 2 通倍 N B S N R が 17 d B 以上となるように、光学系ユニット中の A O 変調器等を制御する (S T 1 2)。ディスクの全面にウォブルトラックが形成されるまで、S T 1 1 と S T 1 2 が繰り返される (S T 1 3)。以上のマスタリング処理により作成された光ディスクは、物理アドレスを正しく読み取ることが可能な情報記録媒体となる。

【0055】

続いて、図 25 を参照して、再生信号評価装置による再生信号の品質評価について説明する。再生信号評価装置は、上記説明したように、図 18 に示す測定部と図 1 に示す光ディスク装置とを組み合わせで構成される。P U H 40 は、光ディスク D 1 のウォブルトラック D 1 3 に対して光ビームを照射する (S T 2 1)。P D 50 は、ウォブルトラック D 1 3 からの反射光を検出する (S T 2 2)。この P D 50 で検出された信号から生成されるラジアルプッシュプル信号、即ちウォブル信号が、図 18 に示す測定部に入力される。測定部の乗算回路 103 は、ウォブル信号を 2 通倍する (S T 2 3)。測定部の周波数特性測定回路 104 は、2 通倍ウォブル信号の周波数特性に基づき、この 2 通倍ウォブル信号を評価した結果が所定の評価指標を満たすか否かを判定する (S T 2 4)。つまり、2 通倍ウォブル信号の周波数特性から得られるピークレベルとノイズレベルとの差 (2 通倍 N B S N R) が 17 d B 以上か否かが判定される。所定の評価指標を満たせば、つまり 2 通倍 N B S N R が 17 d B 以上であれば (S T 2 5、Y E S)、ウォブルトラックの品質には問題なしと判断される (S T 2 6)。よって、この光ディスクのウォブルトラックからは、物理アドレスを正しく読み取ることができる。逆に、所定の評価指標を満たさなければ、つまり 2 通倍 N B S N R が 17 d B 未満であれば (S T 2 5、N O)、ウォブルトラックの品質に問題ありと判断される (S T 2 7)。よって、この光ディスクのウォブルトラックからは、物理アドレスを正しく読み取ることができないおそれがある。

【 0 0 5 6 】

続いて、図 2 6 を参照して、図 1 に示す光ディスク装置による再生処理について説明する。再生処理のターゲットとなる光ディスクは、上記したマスタリング処理を経て生成されたディスクであって、且つ再生信号品質評価処理によりウォブルトラックの品質に問題なしと判断されたディスクである。P U H 4 0 は、光ディスク D 1 のウォブルトラック D 1 3 に対して光ビームを照射する（S T 3 1）。P D 5 0 は、ウォブルトラック D 1 3 からの反射光を検出する（S T 3 2）。この P D 5 0 で検出された信号から生成されるラジアルプッシュプル信号、即ちウォブル信号が、アドレス信号処理部 9 0 に入力される。一方、この P D 5 0 で検出された信号から生成される和信号、即ち R F 信号が、R F 信号処理回路 8 0 に入力される。アドレス信号処理部 9 0 は、ウォブル信号に基づき物理アドレス情報を再生する（S T 3 3）。R F 信号処理回路 8 0 は、R F 信号に基づき記録データを再生する。この光ディスクは、上記したマスタリング処理を経て生成されたディスクであって、且つ再生信号品質評価処理によりウォブルトラックの品質に問題なしと判断されたディスクである。よって、この光ディスクのウォブルトラックからは正しいアドレスが読み出されるので、目的の情報を正しく読み出すことができる。目的のデータの再生処理が終了するまで、S T 3 1 ～ S T 3 3 が繰り返される（S T 3 4）。

【 0 0 5 7 】

続いて、図 2 7 を参照して、図 1 に示す光ディスク装置による記録処理について説明する。記録処理のターゲットとなる光ディスクは、上記したマスタリング処理を経て生成されたディスクであって、且つ再生信号品質評価処理によりウォブルトラックの品質に問題なしと判断されたディスクである。P U H 4 0 は、光ディスク D 1 のウォブルトラック D 1 3 に対して光ビームを照射する（S T 4 1）。P D 5 0 は、ウォブルトラック D 1 3 からの反射光を検出する（S T 4 2）。この P D 5 0 で検出された信号から生成されるラジアルプッシュプル信号、即ちウォブル信号が、アドレス信号処理部 9 0 に入力される。アドレス信号処理部 9 0 は、ウォブル信号に基づき物理アドレス情報を再生する（S T 4 3）。再生された物理アドレス情報に基づき目的の記録位置が把握され、P U H 4 0 により

把握された目的の記録位置に対して記録データが記録される（ST44）。この光ディスクは、上記したマスタリング処理を経て生成されたディスクであって、且つ再生信号品質評価処理によりウォブルトラックの品質に問題なしと判断されたディスクである。よって、この光ディスクのウォブルトラックからは正しいアドレスが読み出されるので、目的の記録データを目的の位置へ正しく記録することができる。目的の記録データの記録処理が終了するまで、ST41～ST44が繰り返される（ST45）。

【0058】

なお、本願発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、各実施形態は可能な限り適宜組み合わせて実施してもよく、その場合組み合わせた効果が得られる。更に、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適当な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【0059】

【発明の効果】

この発明によれば、正確な性能評価が可能な情報記憶媒体評価方法及び情報記憶媒体評価装置を提供できる。また、この発明によれば、ウォブル信号の正確な性能評価により高品位なウォブルトラックが形成された情報記憶媒体を提供できる。また、この発明によれば、ウォブル信号の正確な性能評価により高品位なウォブルトラックが形成された情報記憶媒体から正しい情報を再生することが可能な情報再生装置及び情報再生方法を提供できる。さらに、この発明によれば、ウォブル信号の正確な性能評価により高品位なウォブルトラックが形成された情報記憶媒体に対して正しい情報を記録することが可能な情報記録装置できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の一実施形態に係る光ディスク装置（情報記録再生装置）の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】

4 分割 P D の一例を示す図である。

【図 3】

この発明の一実施形態に係る光ディスク上のトラック等を示す図である。

【図 4】

光ディスク上に形成されたウォブルトラックの拡大図である。

【図 5】

光ディスク上に形成されたウォブルトラックの上面図である。

【図 6】

フォトディテクタから出力される和信号の一例を示す図である。

【図 7】

フォトディテクタから出力される差信号（ラジアルプッシュプル信号）の一例を示す図である。

【図 8】

トラック全体に位相変調の周波数が反映された例を示す図である。

【図 9】

トラックの一部に位相変調の周波数が反映された例を示す図である。

【図 1 0】

図 1 に示すアドレス信号処理部の概略構成を示す図である。

【図 1 1】

変調されていない単一周波数のウォブル信号の周波数特性を示す図である。

【図 1 2】

符号間の位相差が約 1 8 0 度の 2 値位相変調のウォブル信号の周波数特性を示す図である。

【図 1 3】

変調領域と無変調領域が 1 : 4 の割合で存在するウォブル信号の周波数特性を示す図である。

【図 1 4】

変調されていない単一周波数のウォブル信号を 2 通倍して得られる 2 通倍ウォブル信号の周波数特性を示す図である。

【図 1 5】

符号間の位相差が約 180 度の 2 値位相変調のウォブル信号を 2 通倍して得られる 2 通倍ウォブル信号の周波数特性を示す図である。

【図 1 6】

部分的に変調されたウォブル信号を 2 通倍して得られる 2 通倍ウォブル信号の周波数特性を示す図である。

【図 1 7】

ウォブル信号の位相差が 160 度程度に低下した場合の部分的に変調されたウォブル信号を 2 通倍して得られる 2 通倍ウォブル信号の周波数特性を示す図である。

【図 1 8】

ウォブル信号の NBSNR を測定する測定部の一例を示すブロック図である。

【図 1 9】

再生信号評価装置の一例を示すブロック図である。

【図 2 0】

乗算回路におけるウォブル信号の入出力比と周波数の関係を示す図である。

【図 2 1】

2 通倍後のウォブル信号のキャリア周波数のピーク値とキャリア周波数の 2 倍の周波数に発生するピーク値との関係を示す図である。

【図 2 2】

2 通倍 NBSNR の測定結果と変調されたウォブル信号の復調誤り率の関係を示す図である。

【図 2 3】

マスタリング装置の一例を示すブロック図である。

【図 2 4】

マスタリング装置によるマスタリング処理の概要を示すフローチャートである

。

【図 25】

再生信号評価装置による再生信号の品質評価処理を示すフローチャートである

。

【図 26】

光ディスク装置による再生処理を説明するフローチャートである。

【図 27】

光ディスク装置による記録処理を説明するフローチャートである。

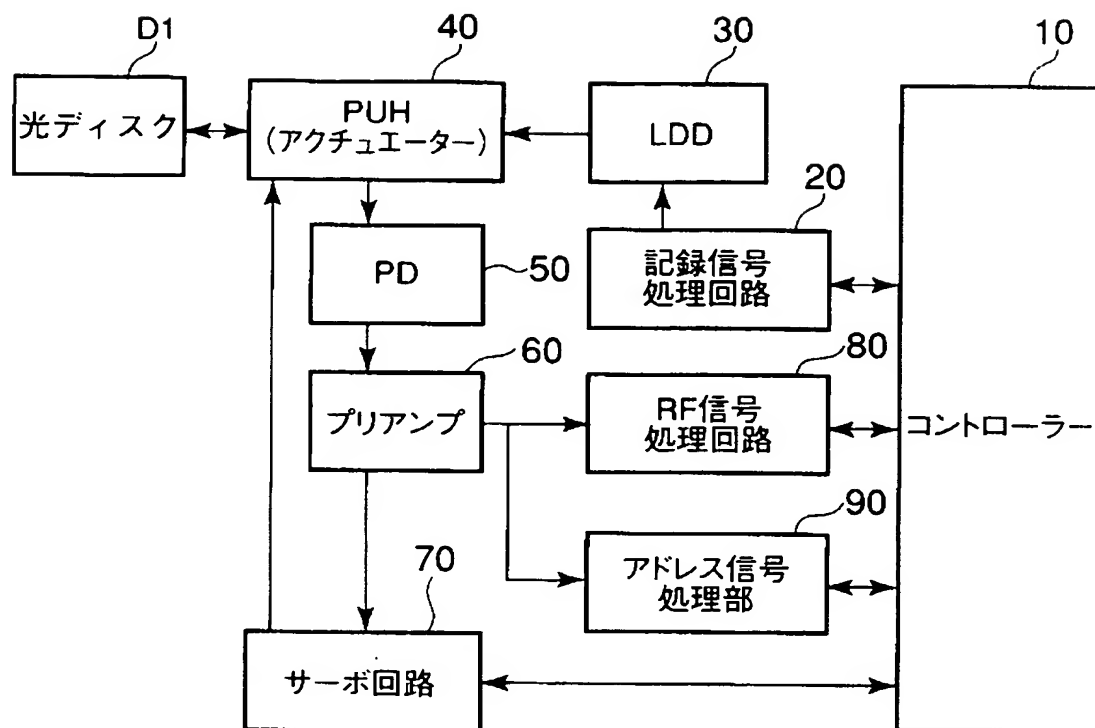
【符号の説明】

10…コントローラ、20…記録信号処理回路、30…レーザドライバ（LDD）、40…ピックアップヘッド（PUH）、50…フォトディテクタ（PD）、60…プリアンプ、70…サーボ回路、80…RF信号処理回路、90…アドレス信号処理部、91…バンドパスフィルター、92…ウォブルPLL、93…シンボルクロック発生器、94…位相比較器、95…ローパスフィルター、96…二値化器、97…アドレス情報処理回路、101…低ノイズ除去／増幅器、102…バンドパスフィルター、103…乗算回路（2 通倍回路）、104…周波数特性測定回路（スペクトラムアナライザ）、110…コントローラ、120…フォーマッタ、130…ウォブル制御回路、140…レーザドライバ（LDD）、150…光学系ユニット、160…フォトディテクタ（PD）、170…サーボ回路、180…スピンドル・スライダ

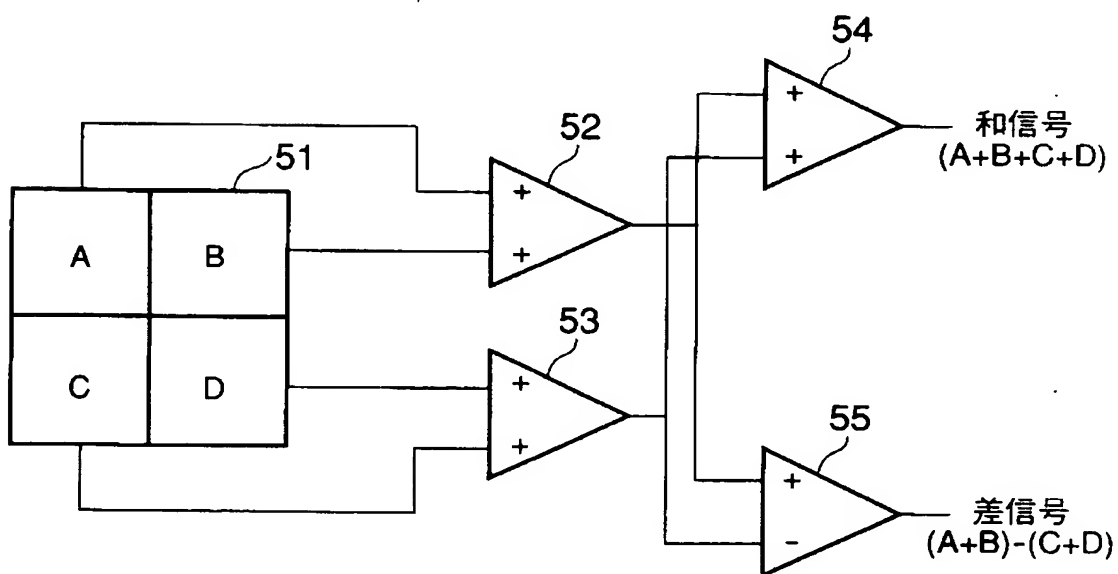
【書類名】

図面

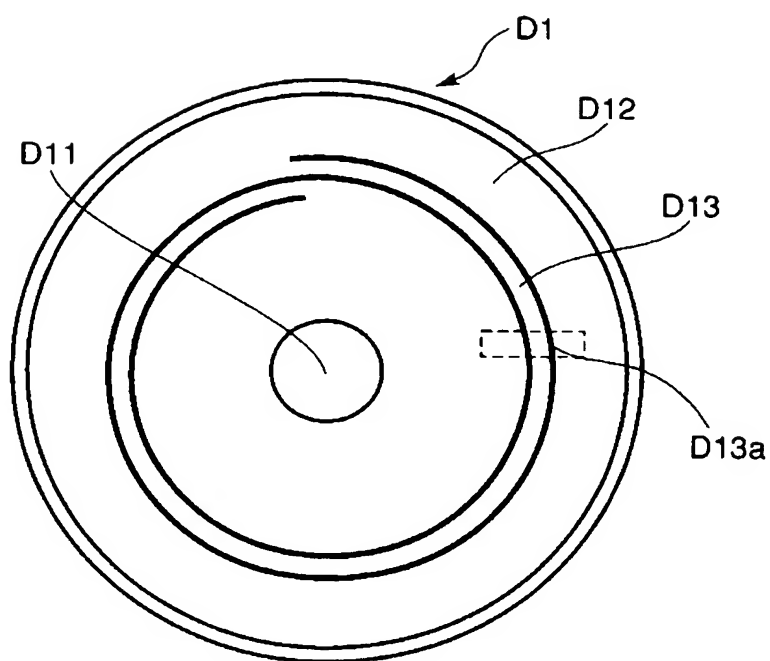
【図 1】



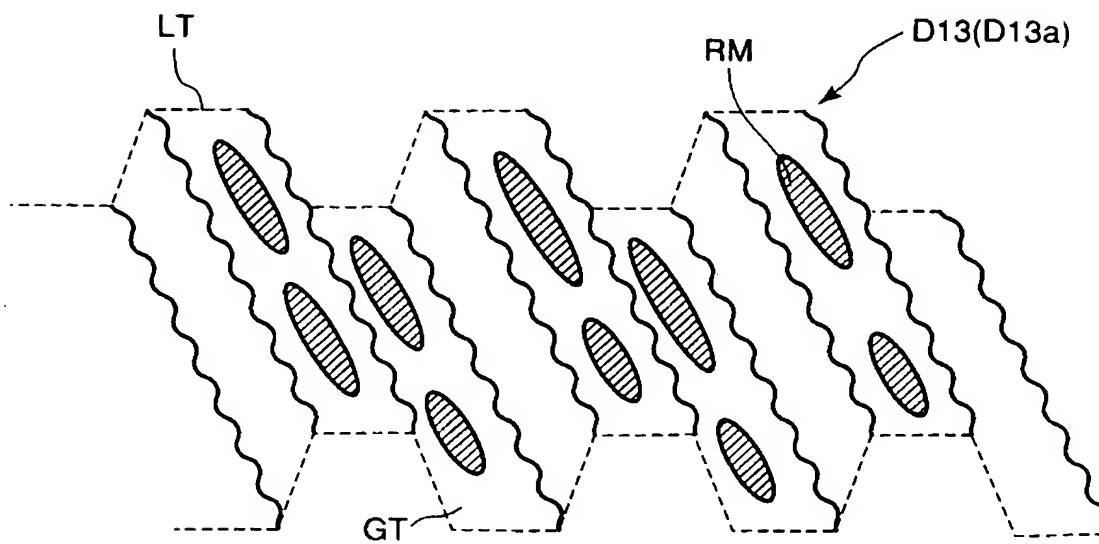
【図 2】



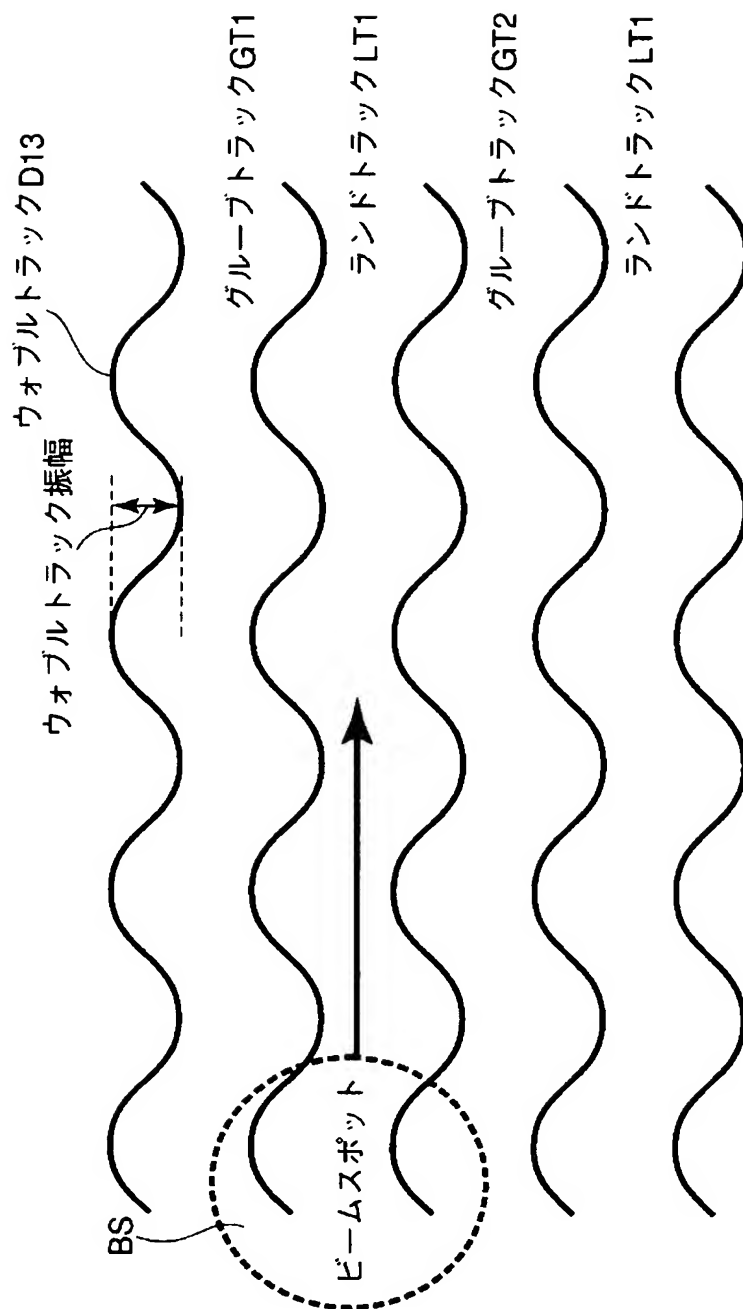
【図 3】



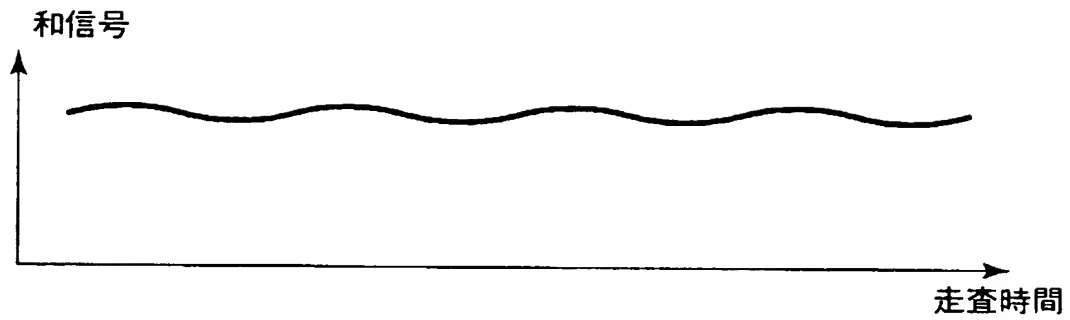
【図 4】



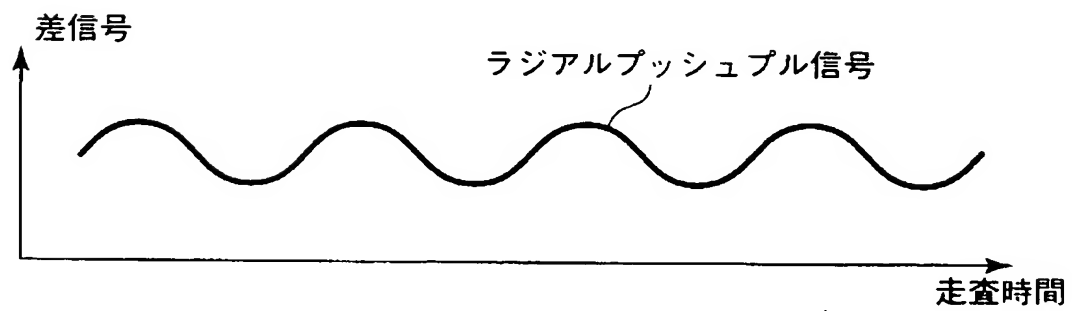
【図 5】



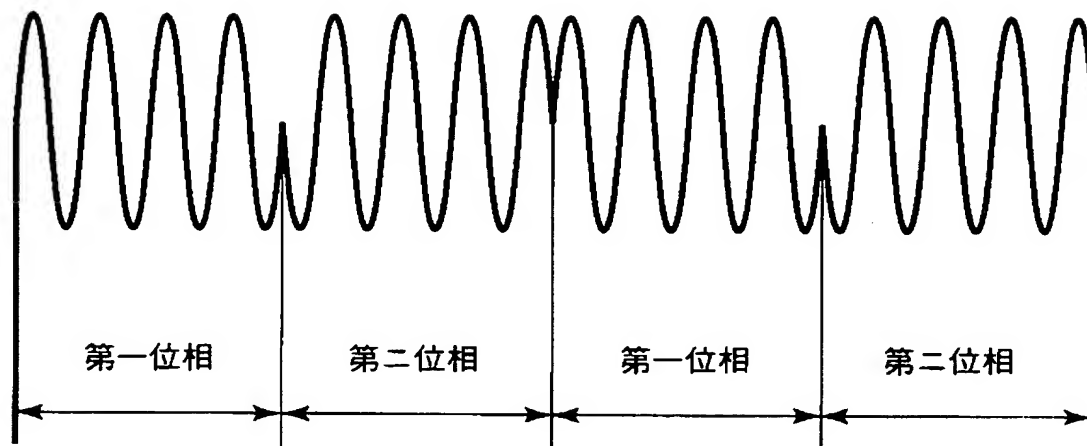
【図 6】



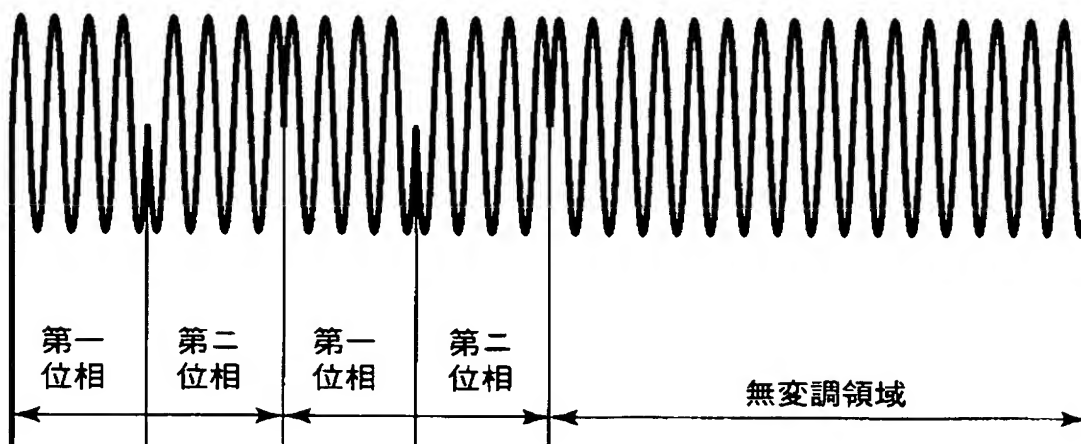
【図 7】



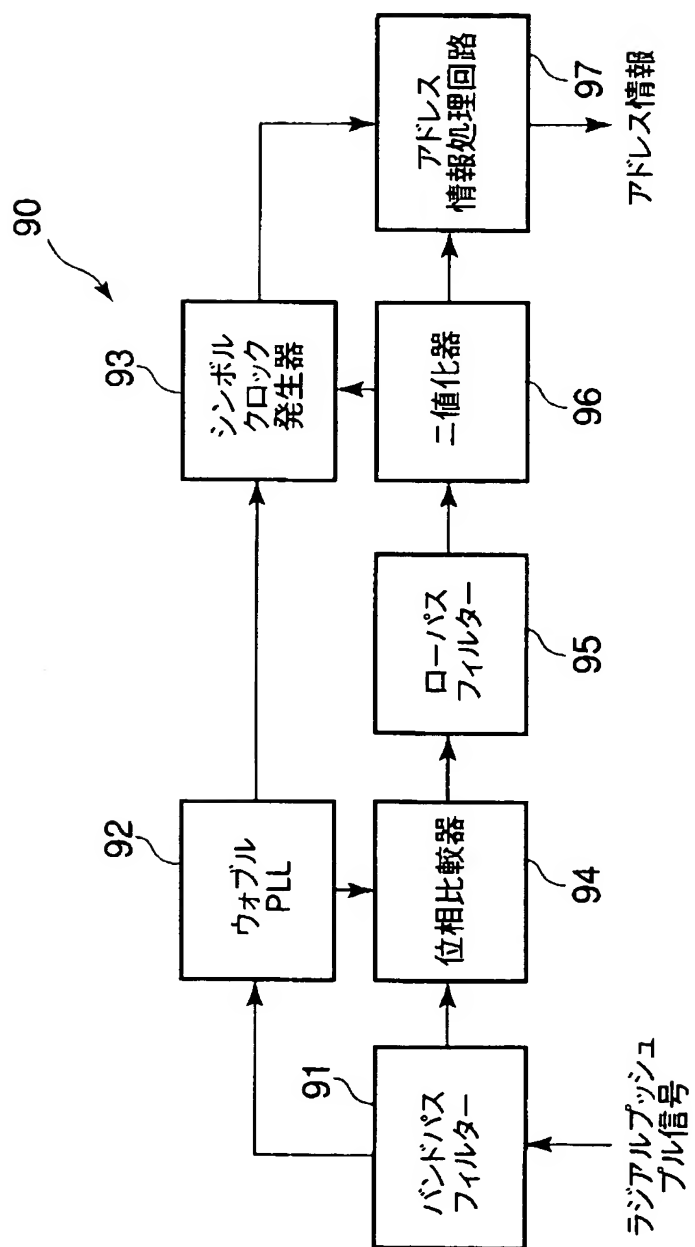
【図 8】



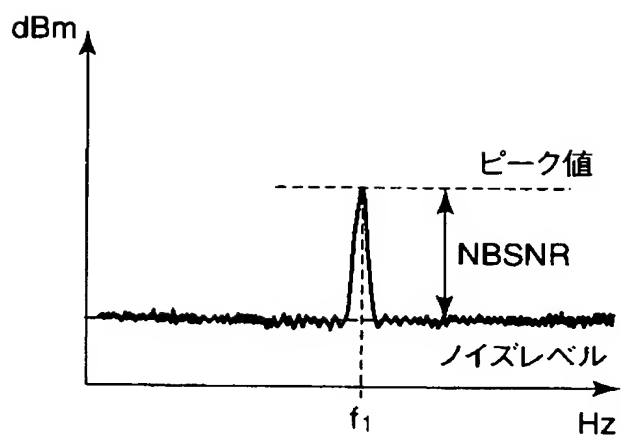
【図 9】



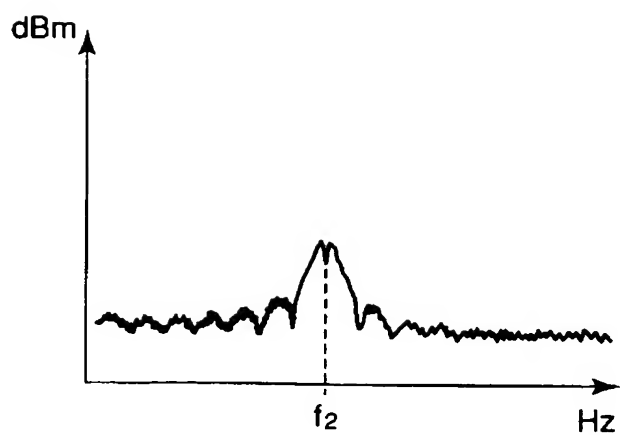
【図 10】



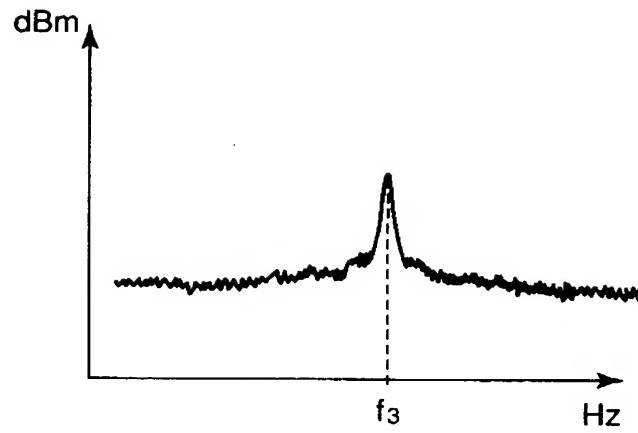
【図 11】



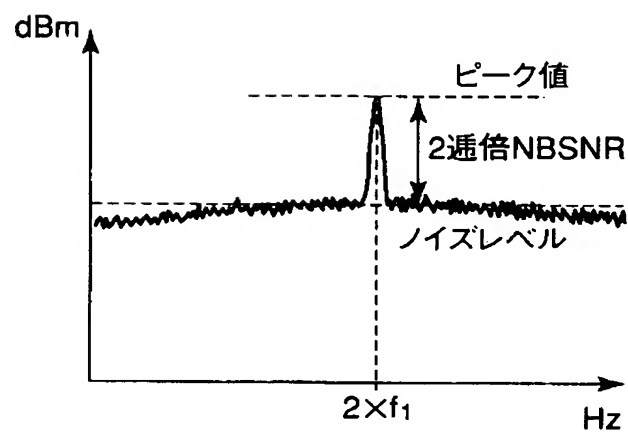
【図 12】



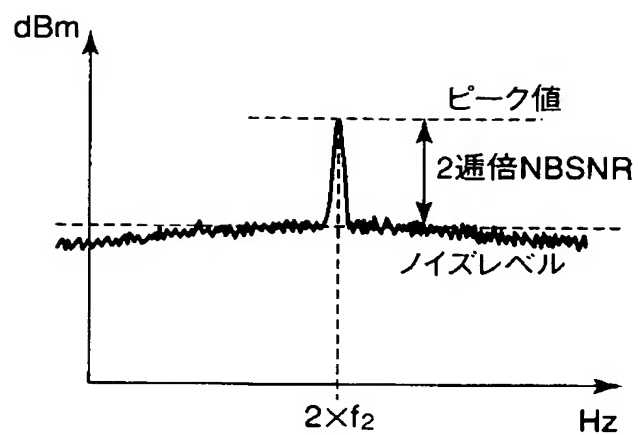
【図 13】



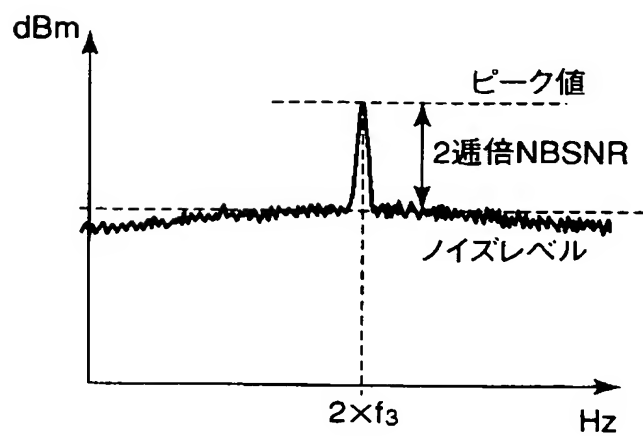
【図 14】



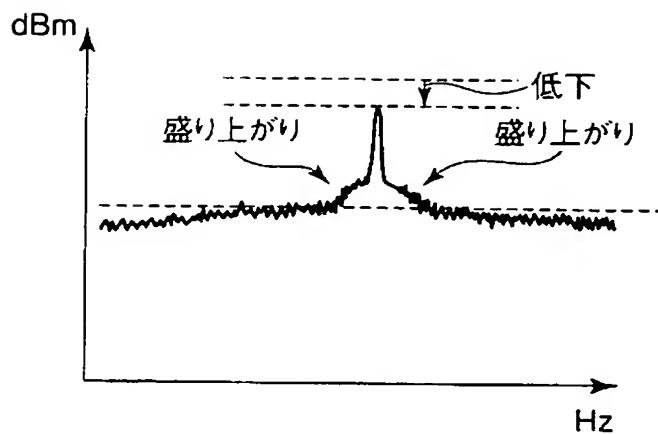
【図 15】



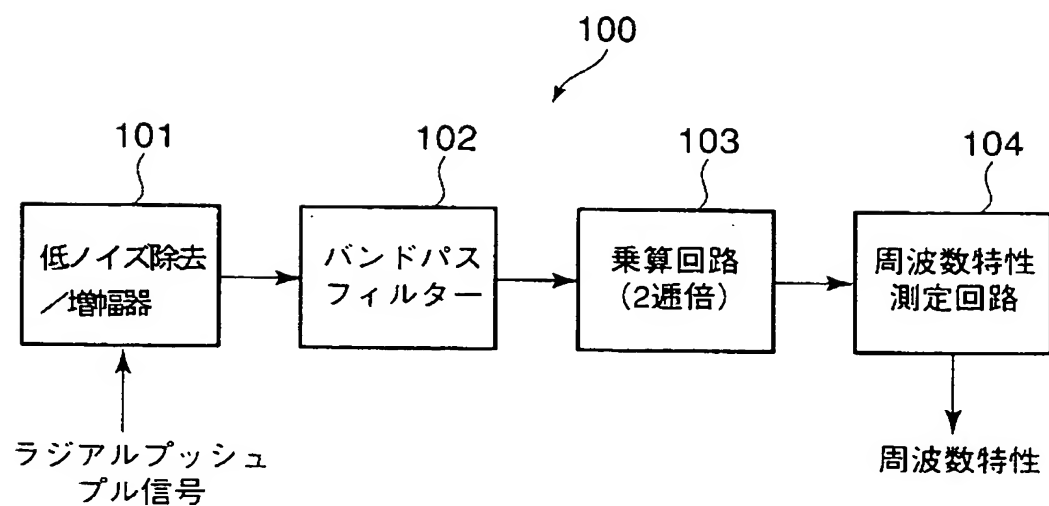
【図 16】



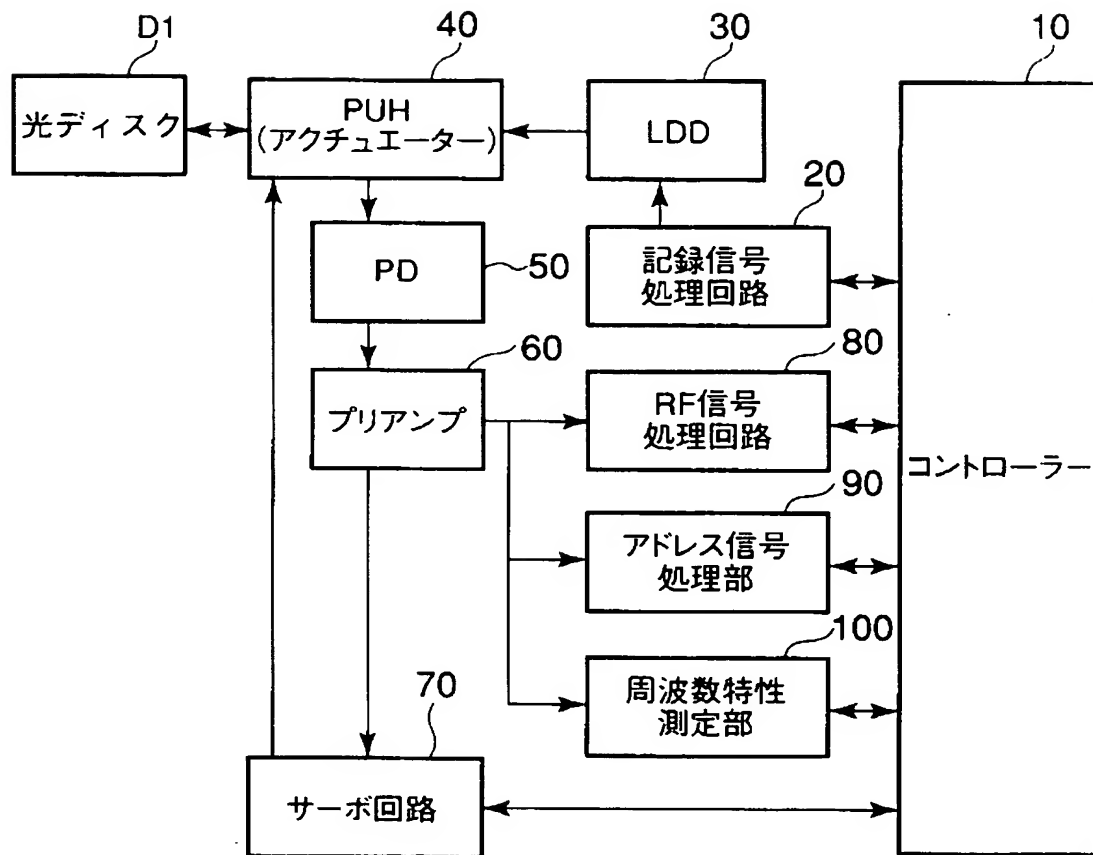
【図 17】



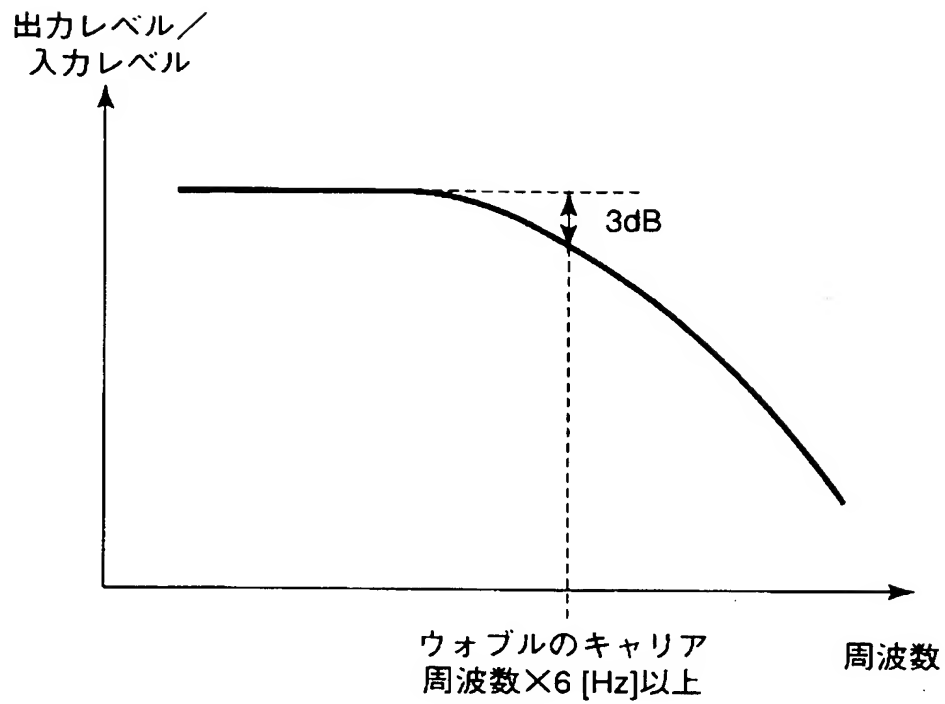
【図 18】



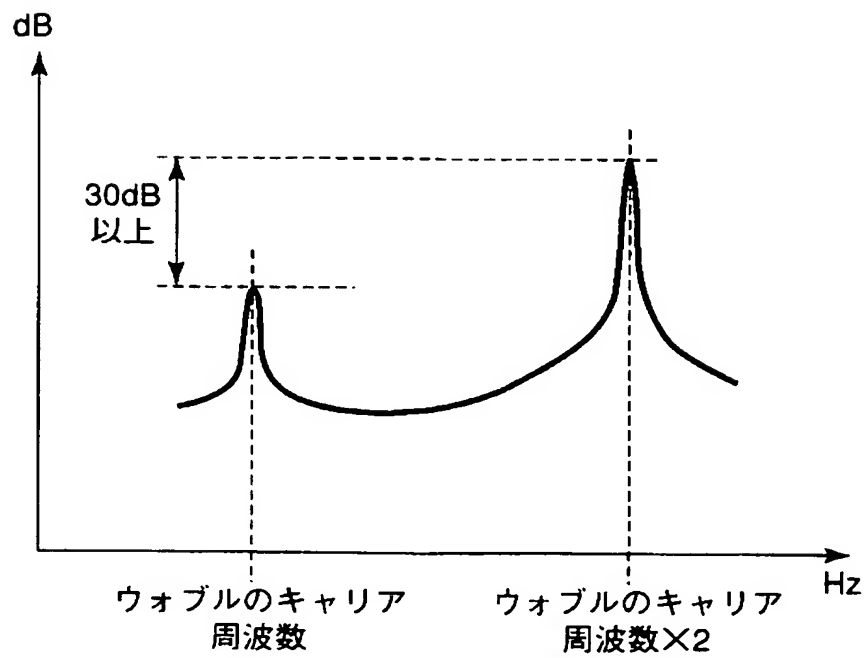
【図 19】



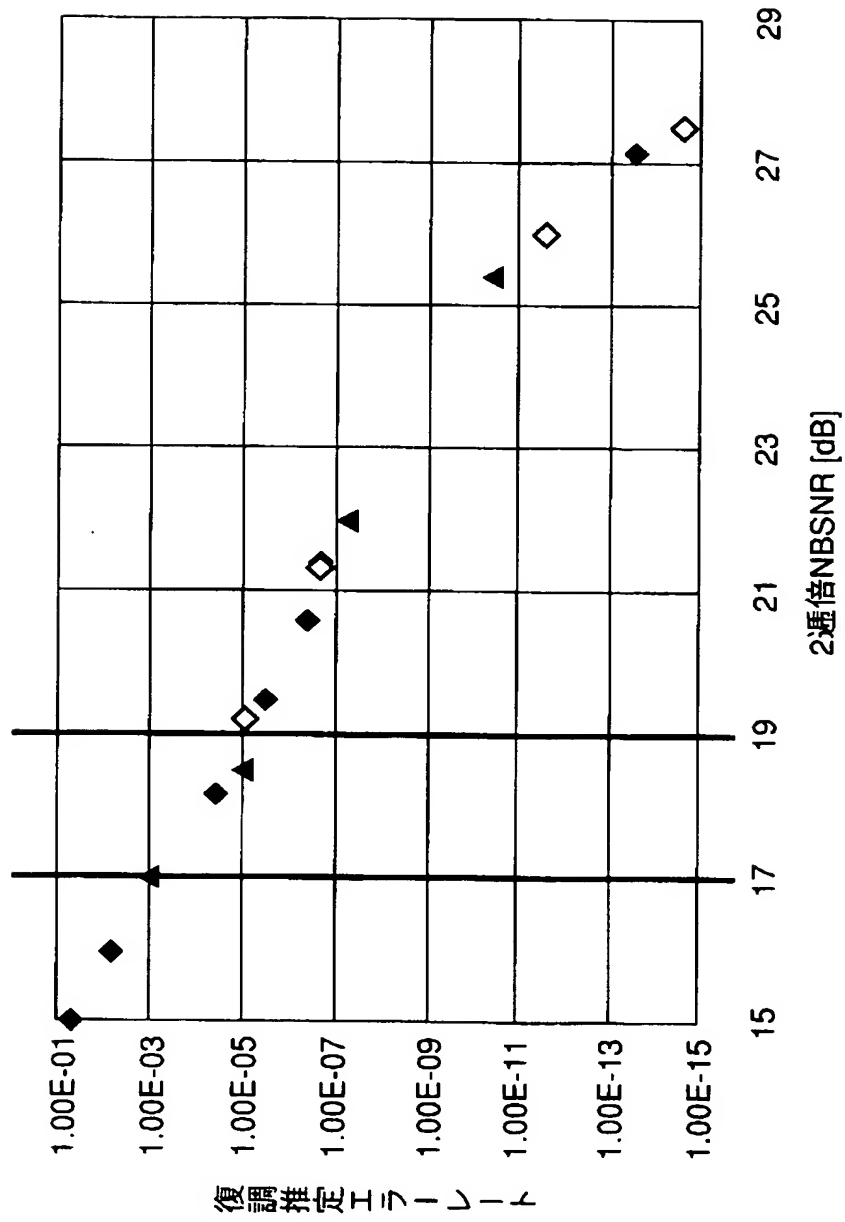
【図 20】



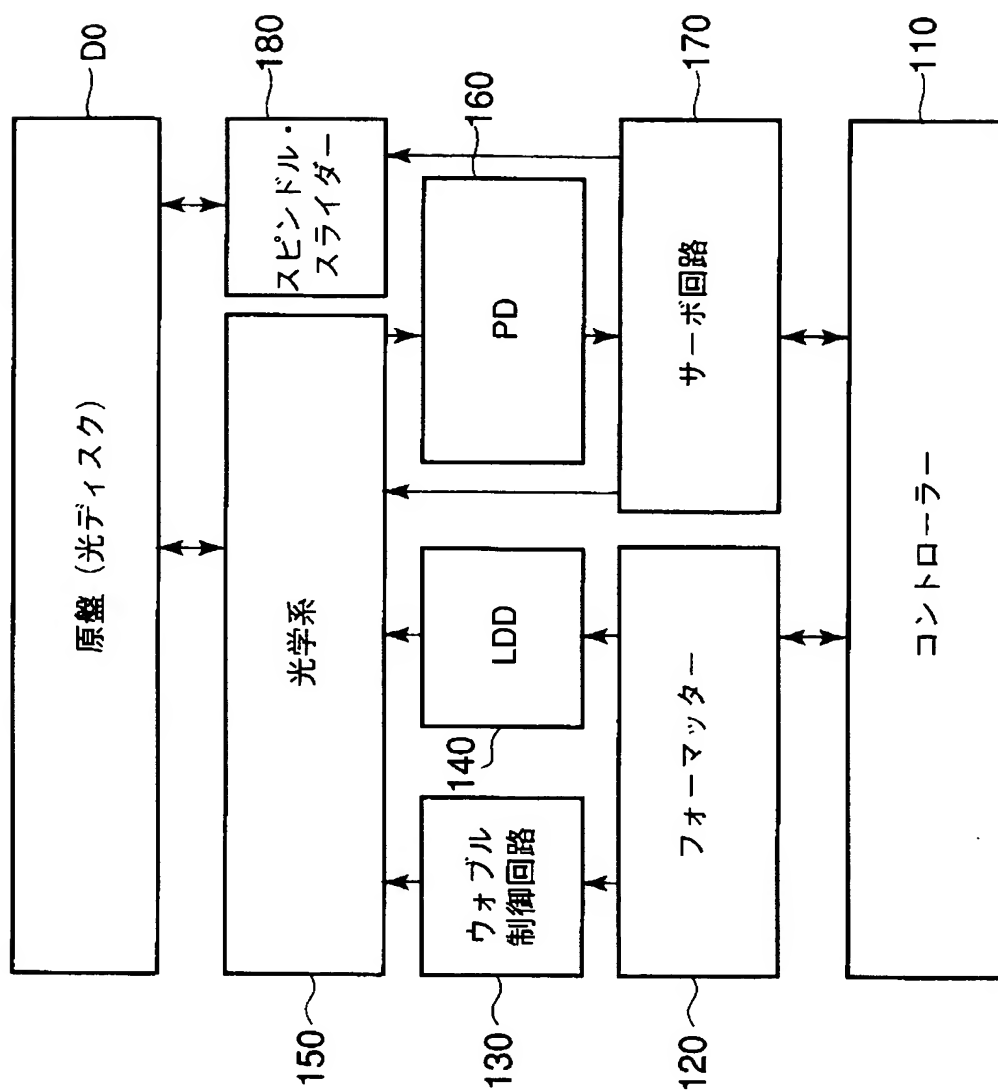
【図 21】



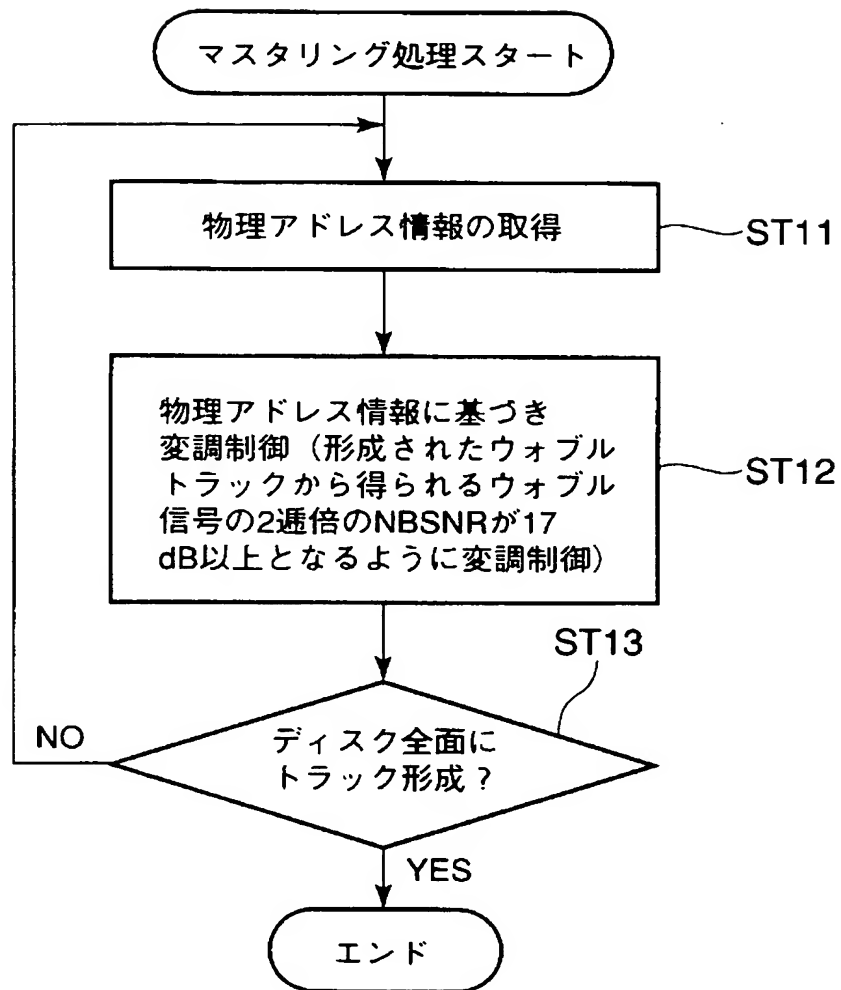
【図 22】



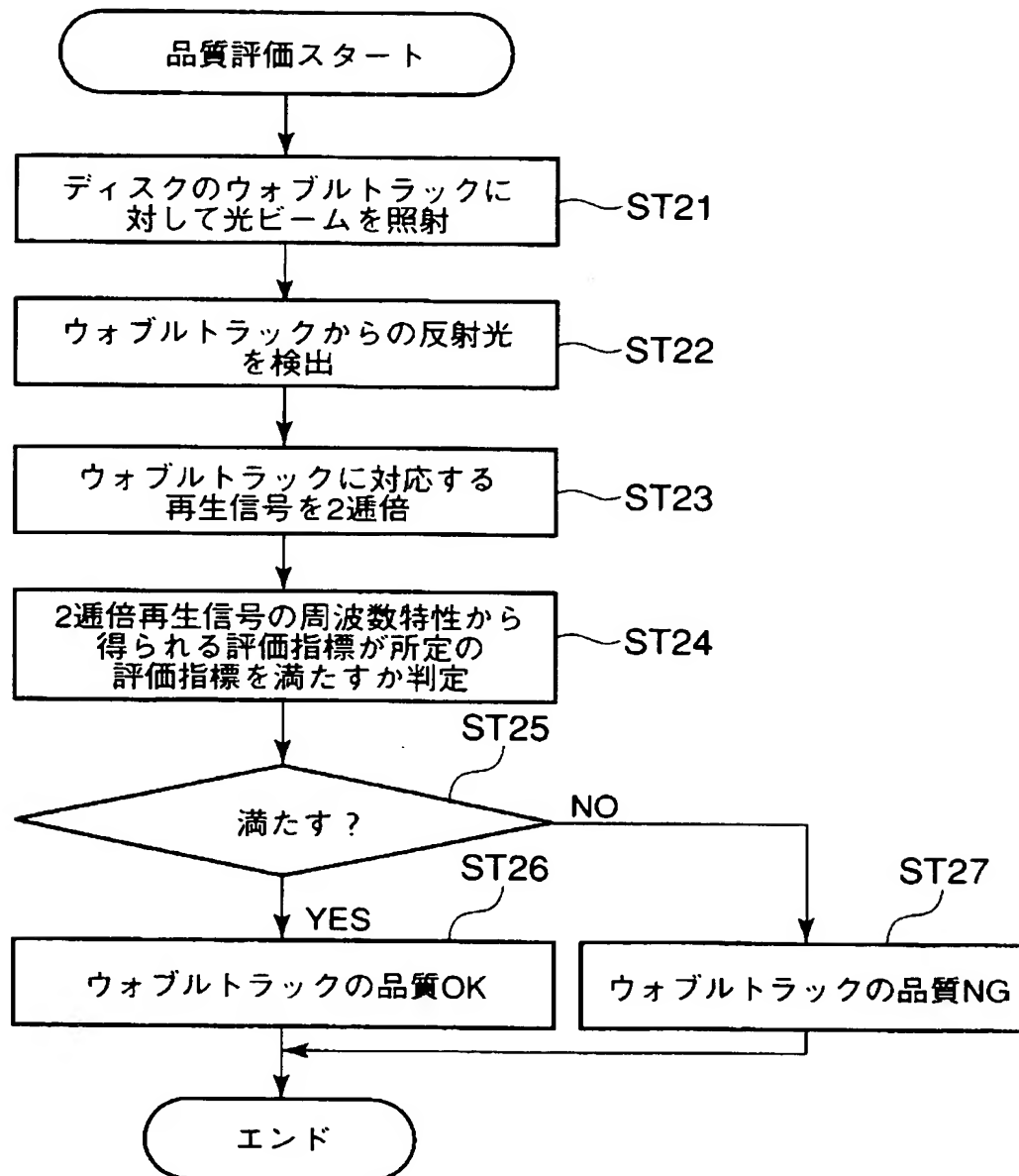
【図 23】



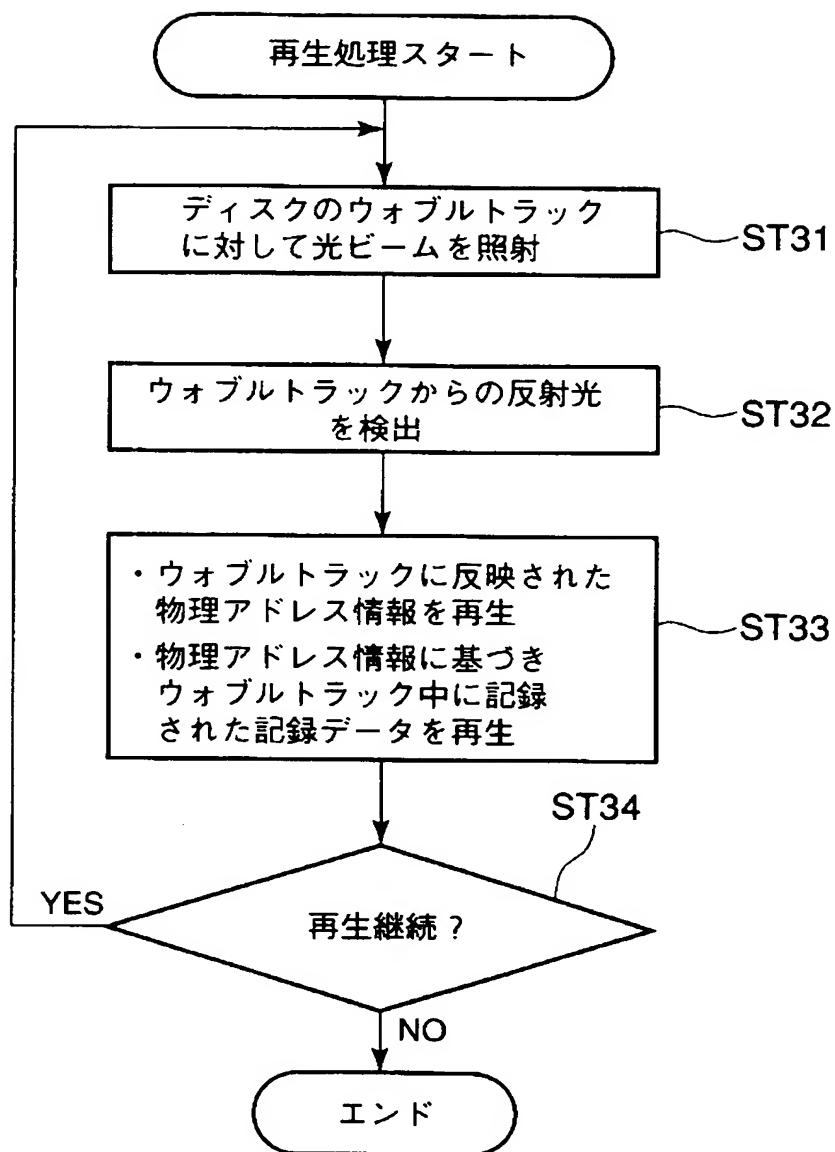
【図 24】



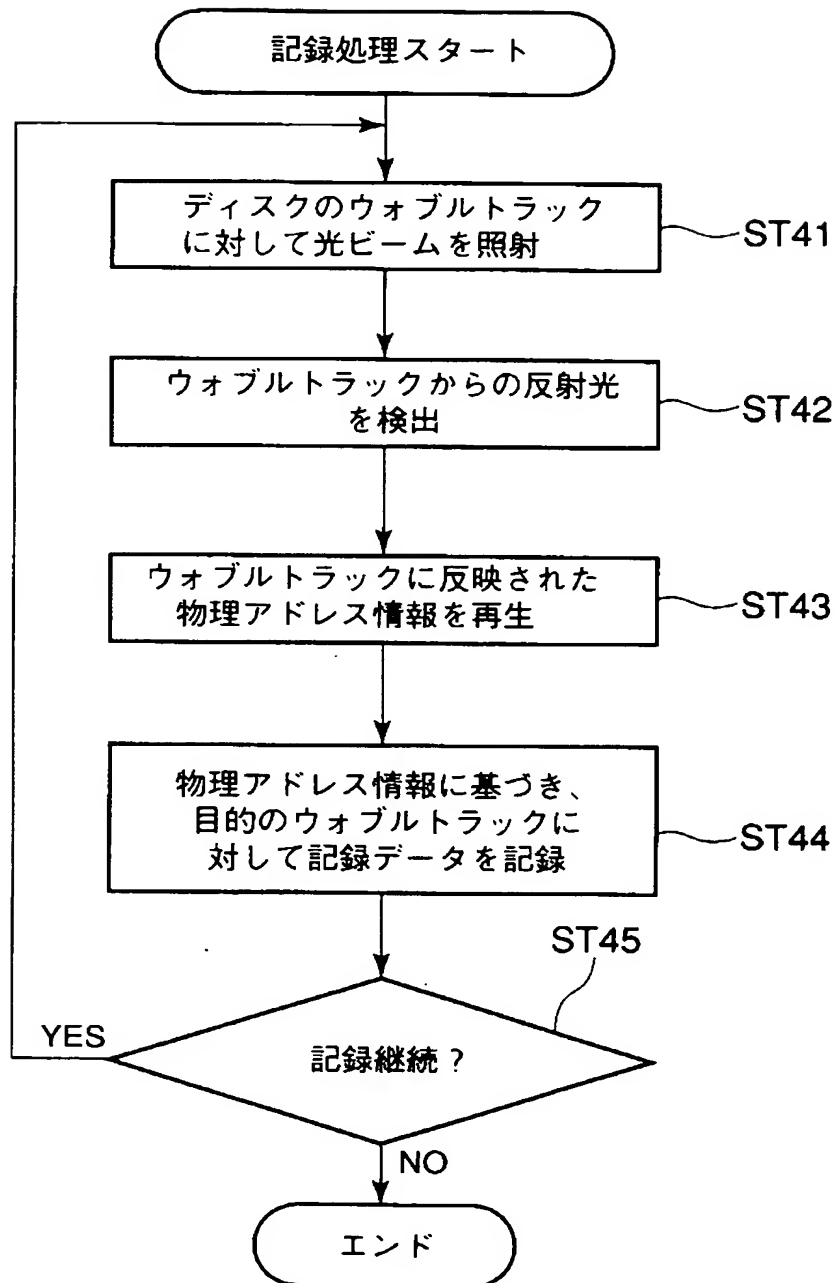
【図 25】



【図 26】



【図 27】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ウォブル信号の正確な性能評価により高品位なウォブルトラックが形成された情報記憶媒体を提供すること。

【解決手段】 情報記憶媒体（D 1）は、情報を記憶するための情報記憶領域（D 1 2）と、情報記憶領域上で光ビームを案内するトラックであって、所定情報を反映させるために所定のタイミングで位相が変調された周波数に対応してウォブルされたウォブルトラック（D 1 3）とを備えている。このウォブルトラックは、このウォブルトラックに対して照射された光ビームの反射光から得られるウォブルトラックに対応する再生信号を 2 通倍し、この 2 通倍再生信号の周波数特性に基づきこの 2 通倍再生信号を評価した結果が所定の評価指標を満たすように、形成されている。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 0 6 7 1 1 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 0 7 8]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 7 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号

氏 名

株式会社東芝